

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学研究科	博士前期課程	量子・物質工学専攻
氏 名	小池 毅		学籍番号 0433020
論 文 題 目	Y <sub>1-x</sub> M <sub>x</sub> CoO <sub>3</sub> (M=Ce, Ca, Sr) の磁性と伝導		
<p>要 旨</p> <p>RECoO<sub>3</sub> (RE:希土類元素) は、Co<sup>3+</sup>がスピン転移を起こすことで興味をもたれている物質群である。LaCoO<sub>3</sub>は、La<sup>3+</sup>の一部をSr<sup>2+</sup>やCa<sup>2+</sup>で置換した試料が作製され、物性への影響が調べられるとともに、holeが導入されたという報告がある。このように、この系にholeをdopeし、スピン状態への影響を調べるという試みは数多く報告されているが、electron dopeのスピン状態への影響を研究した例はない。そこで、electron dopeの可能性のあるRE<sub>1-x</sub>Ce<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>の磁性及び電気伝導を調べた。</p> <p>RE=Laの場合、試料の作製を試みたが、単相の試料を得ることができなかった。その原因はイオン半径の違いにあると考え(La<sup>3+</sup>:1.22 Å, Ce<sup>4+</sup>:1.02 Å)、Ce<sup>4+</sup>とイオン半径の近いY<sup>3+</sup>(1.06 Å)に注目し、Y<sub>1-x</sub>Ce<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>を作製した。</p> <p>母物質であるYCoO<sub>3</sub>は斜方晶に僅かに歪んだペロブスカイト型結晶構造をとり(Pnma)、磁化は温度上昇とともに500K付近から増加する。これは 500K付近でCo<sup>3+</sup>イオンが低スピン状態(t<sub>2g</sub><sup>6</sup>e<sub>g</sub><sup>0</sup>)から高スピン状態(t<sub>2g</sub><sup>4</sup>e<sub>g</sub><sup>2</sup>)へとスピン転移する為であると考えられている。同時に金属絶縁体転移を起こすことが報告されている。</p> <p>Y<sub>1-x</sub>Ce<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>は0≦x≦0.1の範囲で単相の多結晶試料が得られ、Ce置換量の増加に伴い格子定数は増加した。置換量の増加に伴いLS状態からHS状態への転移温度は低温側へシフトした。また、Ce置換により2Kにおいて強磁性が発現し、置換量の増加に伴い磁化は増大した。これは、CeはCe<sup>4+</sup> (4f)<sup>0</sup>ではなくCe<sup>3+</sup>に近い状態で置換され、その磁化によるものであると考えられる。電気抵抗率は熱活性型の温度依存性を示し、置換量の増加に伴いわずかに減少した。これは、置換されたCeがCe<sup>3+δ</sup> (δ≪1) のかたちで置換されたことでキャリアが導入されたためであると考えられる。最後に、キャリアの符号の同定をするため熱電能を測定したところ、熱電能はx≧0.025で負の値をとり、絶対値は置換量の増加に伴い減少した。このことからCe置換によりelectronがdopeされ、置換量の増加に伴いキャリア数が増加したことがわかる。</p> <p>また、比較のためhole dopeの可能性のあるY<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>, Y<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>を作製し、磁性及び電子輸送現象を調べた。Y<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>は0≦x≦0.075の範囲で単相の多結晶試料を得たが、Y<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub> (0≦x≦0.1)は少量の不純物が含まれており単相の試料は得られなかった。Ca置換によりLS状態からHS状態への転移温度は低温側にシフトしたが、Sr置換した試料ではこのようなシフトは見られなかった。また、どちらの試料も2Kにおいて非線形なM-Hカーブを描いたが、これは不純物によるものであると考えられる。電気抵抗率は置換量の増加に伴い減少し、これはCa, Sr置換によりキャリアが導入されたためであると考えられる。最後に、Ca置換した試料の熱電能を測定した結果、符号は正となり、Ca置換によりholeが導入されたことがわかった。</p> <p>以上より、YCoO<sub>3</sub>はhole dope ,electron dopeを行ってもCo<sup>3+</sup>のスピン状態に中間スピン状態は現れないことがわかった。</p>			